

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-110351

(43) 公開日 平成8年(1996)4月30日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 P 15/08		Z		
G 0 1 L 1/22		Z		

対応なし

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-246357

(22) 出願日 平成6年(1994)10月12日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 広瀬 伸一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 水野 直仁

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

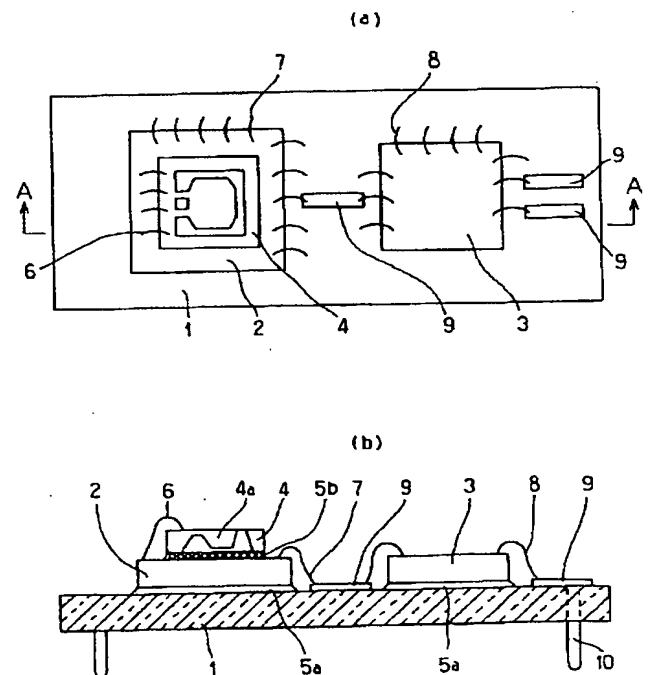
(74) 代理人 弁理士 伊藤 洋二

(54) 【発明の名称】 半導体力学センサ装置

(57) 【要約】

【目的】 制御用 I C と加速度センサ間のガラスステージを廃止し、スペース的に小型化を図る。

【構成】 セラミック基板 1 上に制御用 I C 2 および駆動用 I C 3 を接着剤 5 a にてダイマウントし、制御用 I C 2 上の中央領域に加速度センサ 4 を接着剤 5 b によりダイマウントする。そして、ワイヤ 6 にて加速度センサ 4 と制御用 I C 2 間を電氣的に接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 力の作用により変位する変位部を有し、この変位部の変位を検出する半導体力学センサと、この半導体力学センサと電気的に接続され、前記半導体力学センサからの検出信号を電気的に処理する回路チップとを備えた半導体力学センサにおいて、前記半導体力学センサは、前記回路チップ上に、接着剤を介して搭載されていることを特徴とする半導体力学センサ装置。

【請求項2】 力の作用により変位する変位部を有し、この変位部の変位を検出する半導体力学センサと、電気配線が形成された基板と、この基板上に設置され、上部にパッドを有してこのパッドと前記基板上の電気配線とが第1のワイヤにて電気的に接続されるとともに、前記半導体力学センサと電気的に接続されて前記半導体力学センサからの検出信号を電気的に処理し、前記第1のワイヤより前記基板上の電気配線を介し外部に処理信号を出力する回路チップとを備えた半導体力学センサ装置において、前記半導体力学センサは、前記回路チップの上部における前記パッドが形成されていない領域に、接着剤を介して搭載され、前記半導体力学センサと前記回路チップとが第2のワイヤにより電気的に接続されていることを特徴とする半導体力学センサ装置。

【請求項3】 前記変位部は加速度を受けて変位する重り部であって、前記接着剤は、前記半導体力学センサと前記回路チップ間のギャップを一定にするビーズ入りの接着剤であることを特徴とする請求項1又は2に記載の半導体力学センサ装置。

【請求項4】 前記半導体力学センサはシリコンにて構成されたものであり、前記回路チップはシリコンで構成されたICチップであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1つに記載の半導体力学センサ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、加速度又は圧力等を検出する半導体力学センサ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図7に従来の構成を示す。(a)は平面図、(b)はA-A断面図である。半導体加速度センサ4は、加速度に応じて変位するカンチレバー構造を有している。このカンチレバー構造は、シリコン基板をエッチング加工することにより構成されており、加速度センサ4の台座として用いられるステージ11の上に搭載される。従来、このステージ11としては、平坦度、エッチング加工性の面からガラスが用いられている。

【0003】また、加速度センサ4はそれ単品では機能しないため、制御用のモノリシックICと駆動用パワーIC、すなわち回路チップが必要となる。そこで、図7に示すように、セラミック基板1の同一平面上に、加速

度センサ4、制御用IC2、駆動用パワーIC3の3チップが実装されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記加速度センサ4はシリコン基板をエッチングして形成したものであり、その重り部分4aにかかる応力を電気抵抗変化に変換してセンシングを行っている。このため、本来の加速度によって発生する応力以外の応力、例えば熱膨張のアンマッチによって生じるものを極力低減する必要がある。従って、ガラスステージ11として、セラミック基板1と加速度センサ4の熱膨張差を吸収するためにできるだけシリコンと熱膨張係数が近いものを選択しなければならないという制約がある。さらに、このガラスステージ11は、加速度センサ4がカンチレバー構造となっているため、重り部4aの真下の部分は図7(b)に示すように貫通穴11aを設けるか、エッチング加工により凹部を設ける必要がある。

【0005】従って、ガラスステージ11を設けること自体、上述した制約、構造上の問題を有する。本発明は、上記ガラスステージを廃止した構成とすることにより上記問題を解決することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明においては、力の作用により変位する変位部(4a)を有し、この変位部(4a)の変位を検出する半導体力学センサ(4)と、この半導体力学センサ(4)と電気的に接続され、前記半導体力学センサ(4)からの検出信号を電気的に処理する回路チップ(2)とを備えた半導体力学センサにおいて、前記半導体力学センサ(4)は、前記回路チップ(2)上に、接着剤(5b)を介して搭載されていることを特徴としている。

【0007】請求項2に記載の発明においては、力の作用により変位する変位部(4a)を有し、この変位部(4a)の変位を検出する半導体力学センサ(4)と、電気配線(9)が形成された基板(1)と、この基板(1)上に設置され、上部にパッドを有してこのパッドと前記基板(1)上の電気配線(9)とが第1のワイヤ(7)にて電気的に接続されるとともに、前記半導体力学センサ(4)と電気的に接続されて前記半導体力学センサ(4)からの検出信号を電気的に処理し、前記第1のワイヤ(7)より前記基板(1)上の電気配線(9)を介し外部(3)に処理信号を出力する回路チップ(2)とを備えた半導体力学センサ装置において、前記半導体力学センサ(4)は、前記回路チップ(2)の上部における前記パッドが形成されていない領域に、接着剤(5b)を介して搭載され、前記半導体力学センサ(4)と前記回路チップ(2)とが第2のワイヤ(6)により電気的に接続されていることを特徴としている。

【0008】請求項3に記載の発明では、請求項1又は

2に記載の発明において、前記変位部は加速度を受けて変位する重り部であって、前記接着剤は、前記半導体力学センサと前記回路チップ間のギャップを一定にするビーズ入りの接着剤であることを特徴としている。請求項4に記載の発明では、請求項1乃至3のいずれか1つに記載の発明において、前記半導体力学センサはシリコンにて構成されたものであり、前記回路チップはシリコンで構成されたICチップであることを特徴としている。

【0009】なお、上記各手段のカッコ内の符号は、後述する実施例記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0010】

【発明の作用効果】請求項1乃至4に記載の発明によれば、半導体力学センサを回路チップ上に接着剤を介して搭載するようにしているから、回路チップが従来のガラスステージを兼任することになるため、従来のガラスステージを廃止した構成とすることができる。

【0011】また、回路チップ上に加速度センサを搭載することにより、回路チップと加速度センサとが立体的に構成されるため、平面上のスペースを小さくすることができる。また、請求項3に記載の発明によれば、ビーズ入りの接着剤にて半導体力学センサと回路チップ間のギャップを一定にするようにしているから、加速度を受けて変位する重り部の動きを、その一定のギャップにて規制することができ、加速度センサとして適切に機能させることができる。

【0012】さらに、請求項4に記載の発明によれば、半導体力学センサと回路チップをシリコンで構成しているから、両者間の熱膨張差による応力を低減することができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明を図に示す実施例について説明する。図1(a)は、加速度センサモジュール(加速度検出装置)の平面図、(b)はA-A断面図である。この図1において、セラミック基板1の上に、制御用IC2と駆動用IC3が接着剤5aによってダイマウントされており、さらにこの制御用IC2のA1パッド部分を除いたチップ中央付近(加速度センサ4を搭載できる空き領域)に、加速度センサ4が接着剤5bによってダイマウントされている。

【0014】ここで、接着剤5bとしては、加速度センサ4に働く熱的、機械的な応力を吸収するため、低ヤング率の樹脂に、エアギャップ(例えば、 $20\mu\text{m}$)を形成するためのガラスビーズを混入した接着剤を用いている。粒径がそろっているガラスビーズを樹脂に混入することにより、制御用IC2と加速度センサ4の間に、所定のギャップを形成することが可能になり、重り部4aが加速度に応じて変位した時の動きを規制することができる。すなわち、カンチレバー構造の加速度センサに対応できる構成とすることができる。

【0015】また、A1又はAuのワイヤ6により加速度センサ4上のパッドと制御用IC2上のパッドとが結線されている。また、A1又はAuのワイヤ7、8により、制御用IC2と駆動用IC3のパッドとセラミック基板1上の配線9とが結線されている。そして、上記構成によるモジュールとしての入出力は、セラミック基板1上の配線9を通して外部取り出しピン10によって行われる。

【0016】なお、制御用IC2は加速度センサ4からの検出信号を電気的に処理し、加速度信号(処理信号)をワイヤ7および配線9を介して駆動用IC3に出力し、駆動用ICはアクチュエータ(例えば、車両におけるエアバッグ、ブレーキ用のアクチュエータ)を駆動する。上記加速度センサモジュールは以下のようにして製造される。

【0017】まず、配線9および外部取り出しピン10が形成されたセラミック基板1上に、制御用IC2と駆動用IC3を接着剤5aによってダイマウントし、続いて制御用IC2のA1パッド部分を除いたチップ中央付近に、加速度センサ4を接着剤5bによってダイマウントする。この場合、制御用IC2がウェハー状態(=ダイシング前)にある時に接着剤5bを印刷で塗布し、その上に加速度センサ4をマウントし、キュアしてから制御用IC2をダイシングして構成するようにしてもよい。

【0018】そして、全体を一括でキュアした後、ワイヤ6により加速度センサ4上のパッドと制御用IC2上のパッドとを結線する。その後、ワイヤ7、8で、制御用IC2と駆動用IC3のパッドとセラミック基板1上の配線9とを結線する。上記構成において、加速度センサ4から制御用IC2への接続は、図7に示す従来のもののよう、ワイヤ12、セラミック基板1上の配線9およびワイヤ7を介して行われるのではなく、ワイヤ6によって直になされるので、その信号線路が短くなり、信号遅延およびノイズ防止上大きな効果がある。

【0019】また、制御用IC2と加速度センサ4を2段重ねで構成することにより、制御用IC2が、従来のガラスステージ11の役目を兼任し、従来問題となっている別体部品のガラスステージ11を廃止することが可能になる。さらに、制御用IC2がシリコンチップであり、それをステージとして用いているため、加速度センサ4との間の熱膨張差は0であり、熱応力上の問題を解決することができる。

【0020】さらに、図7に示す従来のものでは、加速度センサ4、制御用IC2及び駆動用IC3の3つのチップをセラミック基板1の同一平面上に実装しているのに対し、上記実施例では、加速度センサ4を、制御用IC2の周辺のパッド部分以外のチップ中央の空きエリアに実装しているため、従来加速度センサの実装に要していたエリアが不要となり、基板サイズの縮小、すなわち

製品の小型化を図ることができる。

【0021】図1に示される加速度センサモジュールは、最終的にキャップ封止もしくはカンパッケージによって中空気密構造のパッケージとされる。図2は、セラミック基板1上にキャップ20をはんだ又は樹脂で接着して中空気密構造としたもの、図3は、加速度センサモジュールを従来と同様カンパッケージ21に収納し、抵抗溶接によって封止したもの、図4は凹型の多層セラミック基板22を用い、セラミック基板23をはんだ又は樹脂で接着してふたをした構造のものである。

【0022】上記実施例における加速度センサモジュールとして、制御用IC2上に加速度センサ4を2段に積み重ねる構造のものを示したが、駆動用IC3が低パワーである場合、もしくは制御用IC2が複数個ある場合には、図5に示すように、3段重ね以上の構造とすることもできる。このようにすることによって、さらに基板サイズが小さくなり製品の小型化を図ることができる。なお、図5において、30は駆動用IC3又は他の制御用ICである。

【0023】また、図5に示すフェースアップのみの構成でなく、図6に示すように、フェースダウンのフリップチップを用いてバンプ同志で接続するようにすることもできる。なお、上記実施例では、本発明を、半導体加速度センサ装置に適用するものを示したが、被測定媒体

の圧力を検出する半導体圧力センサ装置に適用するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す加速度センサモジュールを示すもので、(a)は平面図、(b)はA-A断面図である。

【図2】加速度センサモジュールをキャップ封止した例を示す断面図である。

【図3】加速度センサモジュールをカンパッケージに収納した例を示す断面図である。

【図4】加速度センサモジュールを多層セラミック基板およびふたとしてのセラミック基板にて収納した例を示す断面図である。

【図5】加速度センサ4、制御用IC2等を3段重ねにした構造を示す断面図である。

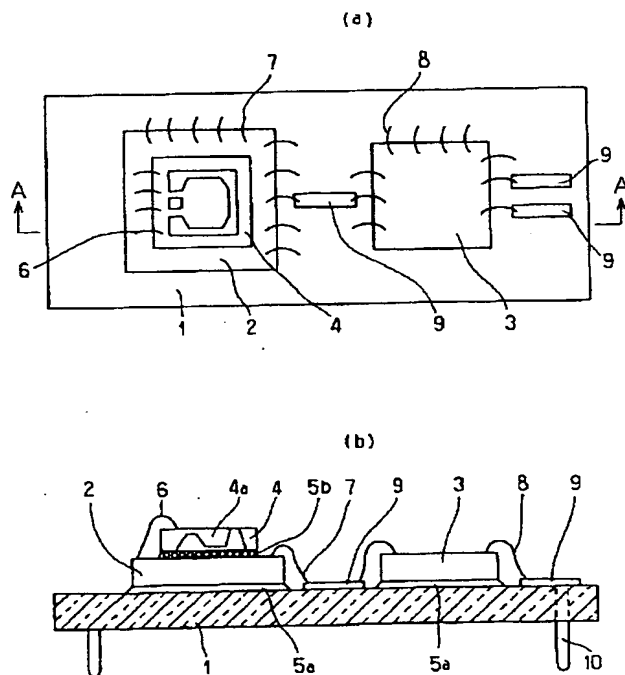
【図6】図5に示すものに対し、フェースダウンのフリップチップを用いて構成したものを示す断面図である。

【図7】従来の加速度センサモジュールを示すもので、(a)は平面図、(b)はA-A断面図である。

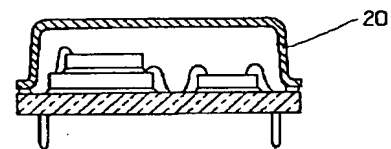
【符号の説明】

1……セラミック基板、2……制御用IC、3……駆動用IC、4……加速度センサ、5a、5b……接着剤、6～8……ワイヤ、9……配線。

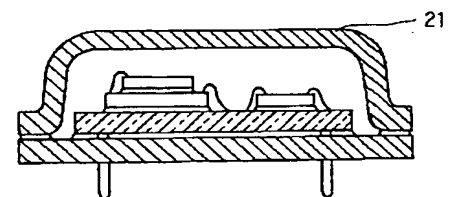
【図1】



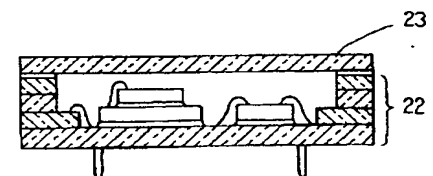
【図2】



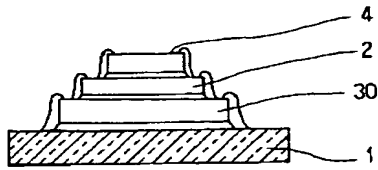
【図3】



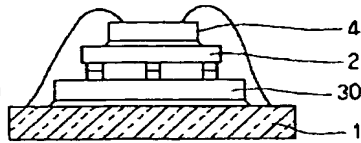
【図4】



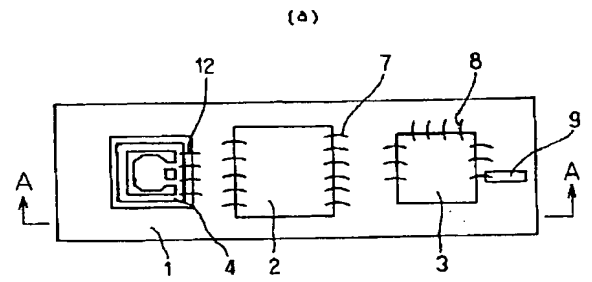
【図5】



【図6】



【図7】



(b)

